

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **56-091204**

(43)Date of publication of application : **24.07.1981**

---

(51)Int.Cl.

**G02B 7/00**

**G02B 27/62**

---

(21)Application number : **54-167610** (71)Applicant : **FUJITSU LTD**

(22)Date of filing : **25.12.1979** (72)Inventor : **MASUDA SHIGEFUMI**

---

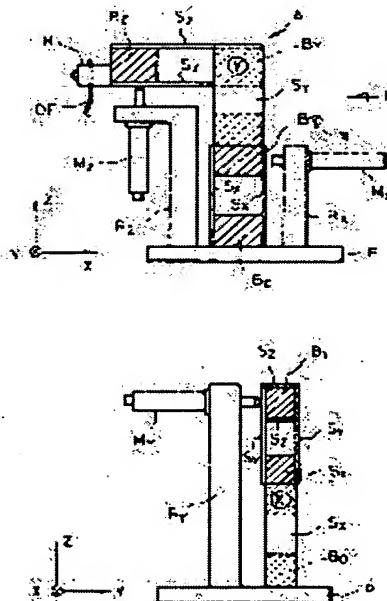
### **(54) THREE-DIMENSIONAL FINE ADJUSTMENT TABLE**

#### **(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To enable stable operation to be made with simple construction by connecting three sets of parallel springs, each of which is formed by interposing blocks at both ends of two sheets of parallel leaf springs and forming these into one piece, deformably in mutually orthogonal X, Y, Z directions, fixing their base ends to a base plate, providing sample holding parts to the ends and providing fine adjustment mechanisms for 3 directions.

**CONSTITUTION:** A spring arm A is constituted by fixing 3 sets of a pair of leaf springs SX, SY, SZ by means of blocks BO, BX, BY, BZ, in a manner as to orthogonally intersect with each other, respectively, fixing their base ends to a base plate P and providing sample

holders to the ends. Micrometers MX, MY, MZ pressing the spring arm A in 3 directions of X, Y, Z are supported to the holders RX, RY, RZ fixed to the base plate P. It is possible to finely adjust and fix, for example, an optical fiber OF held by the sample holders, in 3 directions of X, Y, Z. Hence, the stable operation is made with the simple construction.



⑯ 日本国特許庁 (JP)  
⑰ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開  
昭56-91204

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 02 B 7/00  
27/62

識別記号

庁内整理番号  
6351-2H  
6351-2H

⑯ 公開 昭和56年(1981)7月24日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

④三次元微動台

②特 願 昭54-167610  
②出 願 昭54(1979)12月25日  
②發明者 増田重史

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

②出願人 富士通株式会社  
川崎市中原区上小田中1015番地  
②代理人 弁理士 青木朗 外3名

明細書

1. 発明の名称

三次元微動台

2. 特許請求の範囲

1. 2枚の平行な板バネをそれらの両端部にブロッカを介在させて一体化した平行バネを3組それぞれ互に直交するX, Y, Z方向へ変形可能に連結してバネアームとなし、該バネアームをその根元端において基台に固定し、また該バネアームの先端部および2箇所の平行バネ連結部の計5点をそれぞれ別個にX, Y, Z方向へ押圧変位させ得る調整機構を設け、各調整機構を作動することによりバネアーム先端部に保持された試料をX, Y, Z方向へ微小量移動させ得るように構成されたことを特徴とする三次元微動台。

2. 前記調整機構がマイクロメータからなる特許請求の範囲第1項の三次元微動台。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、種々の試料の三次元的な位置決めに用いられる可動台に関し、特にサブミクロン

( $10^{-1} \mu\text{m}$ ) オーダーの微調整が要求される精密位置合せに適用される三次元微動台（以下、單に「微動台」とも略記）に関する。

一例として、近年は微細な光ファイバーの端面をフォトリソグラフィ技術によりフレネルレンズ状に成形する技術が開発されているが、この場合のパターン露光に際しては露光源と光ファイバー端面との位置合せが必要であり、このため光ファイバー端部を可動台の試料ホルダーに保持し可動台を開閉して位置決めを行う。しかるに、かかる光ファイバーの位置合せにはサブミクロンオーダーの精度が要求され、従つて可動台にもそれ同等の微調整機能が要求される。

しかし、従来の可動台は一般にボールレース、クロスレールなどを用いた滑動部を有する構造のものであり、次のような問題がある。すなわち、滑動部には油膜が介在するため、サブミクロンオーダーの微調整が基本的に非常に困難であり、また外力の影響によって狂いが生じやすく、一旦位置決めされた調整位置を維持することが容易でな

い。

従つて本発明の目的は、上記のようなサブミクロンオーダーの微調整が可能であり、しかも外力の影響を受けてくいすぐれた機能を有する三次元微動台を実現することにある。

本発明は、上記のような微動台においては一般に大きな調整範囲（可動ストローク）を必要としない点を考慮し、平行バネの原理を応用して上記目的の達成を図るものである。すなわち本発明による三次元微動台は、概略的には、2枚の平行な板バネをそれらの両端部にブロックを介在させて一体化した平行バネを3組それぞれ互に直交するX, Y, Z方向へ変形可能に連結してバネアームとなし、該バネアームをその根元端において基台に固定し、また該バネアームの先端部および2箇所の平行バネ連結部の計3点をそれぞれ別個にX, Y, Z方向へ押圧変位させ得る調整機構を設け、各調整機構を作動することによりバネアーム先端部に保持された試料をX, Y, Z方向へ微小量移動させ得るように構成されたものである。

変位dが微小であつてブロック間隔nが十分に長くかつバネ間隔sが比較的小さければ、長手方向変位は極く微小で事実上無視できる。尚、板バネの材料としては、リン青銅板、または焼入れしたベリリウムカッパー板などが適当である。

さて、図示例のバネアームAは具体的には4つのブロックB<sub>0</sub>, B<sub>X</sub>, B<sub>Y</sub>, B<sub>Z</sub>と3対の平行な板バネS<sub>X</sub>, S<sub>Y</sub>, S<sub>Z</sub>から組み立てられており、機能的には第3図に示す平行バネを3組それらの端部にて連結したものと同等のものである。すなわち、ブロックB<sub>0</sub>, B<sub>1</sub>および板バネS<sub>X</sub>が第1のX方向へ変形可能な平行バネを構成し、またブロックB<sub>X</sub>, B<sub>Y</sub>および板バネS<sub>Y</sub>が第2のY方向へ変形可能な平行バネを構成し、更にブロックB<sub>Y</sub>, B<sub>Z</sub>および板バネS<sub>Z</sub>が第3のZ方向へ変形可能な平行バネを構成している。バネアームAはその根元端すなわちブロックB<sub>0</sub>において基台Pに固定され、そしてバネアームAの先端すなわちブロックB<sub>Z</sub>には試料ホルダーHも設けられていて、これに例えば前述したように光ファイバーOFの端部を光軸がZ

以下、本発明について実施例にもとづき図面を参照して詳細に説明する。

第1図および第2図は本発明による三次元微動台の一実施例を示し、第1図が(X, Y, Z)座標のY方向の側面図であり、第2図が第1図の矢印II方向から見たX方向の側面図である。図示の微動台は全体的には基台PにバネアームAおよび3組のマイクロメータM<sub>X</sub>, M<sub>Y</sub>, M<sub>Z</sub>を設けてなるものである。バネアームAは基本的には第3図に示すような平行バネを応用した構造のものである。

ここで予め平行バネの原理を説明すれば、第3図の平行バネは2枚の平行な板バネSをそれらの両端部にブロックB<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>（ハッチングを付して明示）を介在させてねじ止め等により一体化してなるものである。いまこの平行バネの一端のブロックB<sub>1</sub>を固定して他端のブロックB<sub>2</sub>に図示の如く板バネ面と垂直な力Fを作用させると、板バネSの変形によつてブロックB<sub>2</sub>は点線B<sub>2</sub>'で示す如く長手方向と直角に変位dを生ずる。このとき、厳密には変位dと共に長手方向の変位も生ずるが、

方向と平行な状態で保持できるようにしてある。

一方、マイクロメータM<sub>X</sub>, M<sub>Y</sub>, M<sub>Z</sub>はホルダR<sub>X</sub>, R<sub>Y</sub>, R<sub>Z</sub>によつて基台Pに固定されている。マイクロメータM<sub>X</sub>はスピンドルがX方向を向いており、その先端は第1平行バネと第2平行バネとの連結部であるブロックBと対向している。また、マイクロメータM<sub>Y</sub>はスピンドルがY方向を向いており、その先端は第2平行バネと第3平行バネとの連結部であるブロックB<sub>Y</sub>と対向している。更に、マイクロメータM<sub>Z</sub>はスピンドルがZ方向を向いていて、その先端は第3平行バネの先端部であるブロックB<sub>Z</sub>と対向している。

次に、上記の微動台の調整および動作について第4図も併せ参考しながら説明する。まず、マイクロメータM<sub>X</sub>を回し込むとそのスピンドル先端がブロックB<sub>X</sub>を押圧して同方向(+X方向)へ平行移動させ、これに伴つてバーアーム先端の試料ホルダーHも同方向へ同距離だけ変位することになる。そしてマイクロメータM<sub>X</sub>を回し戻せばブロックB<sub>X</sub>は板バネS<sub>X</sub>の作用により反対方

向（ $-X$  方向）へ復帰移動し、試料ホルダー H も同様に復帰移動する。以下同様にして、マイクロメータ  $M_Y$  を調整することによりブロック  $B_Y$  、ひいては試料ホルダー H が  $+Y$  および  $-Y$  方向へ変位し、またマイクロメータ  $M_Z$  を調整することによりブロック  $B_Z$  、ひいては試料ホルダー H が  $+Z$  および  $-Z$  方向へ変位することになる。結局、マイクロメータ  $M_X, M_Y, M_Z$  をそれぞれ調整することにより試料ホルダー H を  $X, Y, Z$  方向へ三次元的に自在に変位させることができ、例えば光ファイバー OF の露光源（図示せず）に対する位置決めが可能である。

試料ホルダー H の変位は各ブロック  $B_X, B_Y, B_Z$  の変位すなわちマイクロメータ  $M_X, M_Y, M_Z$  の調整量と等しい。従つてサブミクロンオーダーの調整が可能なマイクロメータを使用すれば、試料ホルダー H をサブミクロンオーダーの精度で変位させることが可能である。尚、このような微調整が可能なマイクロメータとして、三豊 M 110-102 等がある。一方、試料ホルダーの調整範囲（可動

作用によつて静止ないし変位するため、多少の外力が作用してもそれによつてバネアームに位置ずれが生ぜず、一旦調整されたセット位置が長時間または長期間に亘つて維持される。

第三に、構造が簡単であり、製造も非常に容易である。

以上のように、本発明による三次元微動台は多くのすぐれた利点を有し、実用性の非常に高いものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は本発明による三次元微動台の一実施例を示すものであり、第1図は（ $X, Y, Z$ ）座標の  $Y$  方向に沿つた側面図、第2図は第1図の矢印Ⅱ方向から見た  $X$  方向側面図、第3図は平行バネの原理的構成および作用を示す図、第4図は微動台の動作を示す線図。

P … 基台

A … バネアーム

$B_0, B_X, B_Y, B_Z$  … ブロック

$S_X, S_Y, S_Z$  … 平行板バネ

ストローク）は3組の平行バネの変形許容範囲に依存し、後者は各平行バネのブロック間長さよりおよびバネ間隔等によつて決る。しかるに、調整範囲は各方向共に2mm程度で十分であり、これはおよそ  $\pm 2.5 \text{ mm}$ ,  $f \approx 1.5$  の範囲で得ることができる。

以上のような本発明による微動台は次のような機能および利点を有している。

まず第一は、極めて高い調整精度にある。すなわち、バネアームには滑動部が全く無くて従来のように介在油膜等の位置ずれ因子が存在しないのでサブミクロンオーダーの再現性が確保される。尚、調整精度を左右する因子として温度があるが、微動台の各構成部材の材料を熱膨脹率の小さいものとなし、また恒温室で使用する等の対策によつて温度の影響を十分に排除できる。

第二の利点は、外力の影響を非常に受けにくうことである。すなわち、前述の説明から明らかのように、バネアーム A はマイクロメータ  $M_X, M_Y, M_Z$  の押圧力とバネアームの弾性復帰力との相互

H … ホルダー

$M_X, M_Y, M_Z$  … マイクロメータ

特許出願人

富士通株式会社

特許出願代理人

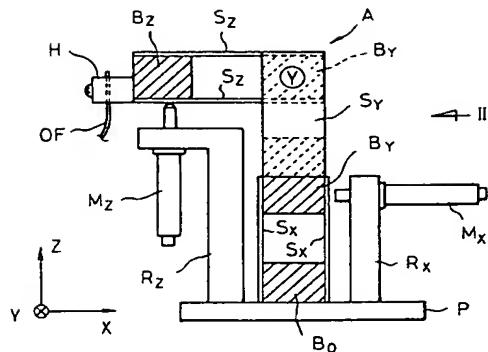
弁理士 背木 朗

弁理士 西館 和之

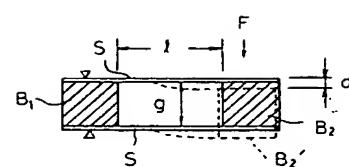
弁理士 内田 幸男

弁理士 山口 昭之

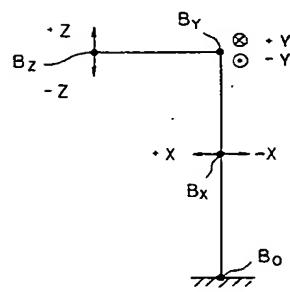
第 1 図



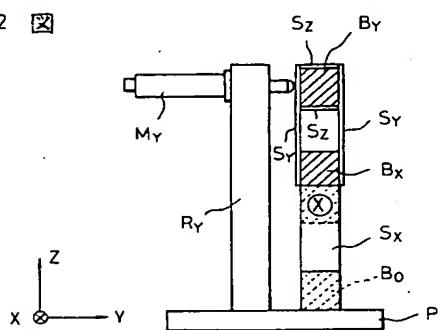
第 3 図



第 4 図



第 2 図



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No. PCT/JP03/16134.
--

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> G02B7/00, G02B7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G02B7/00, G02B7/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-14877 A (Shimadzu Corp.), 22 January, 1999 (22.01.99), Full text (Family: none)	1-20
Y	JP 9-49899 A (Rigaku Denki Kabushiki Kaisha), 18 February, 1997 (18.02.97), Full text (Family: none)	1-11, 17-20
A	JP 58-39069 A (Shimadzu Corp.), 07 March, 1983 (07.03.83), Full text (Family: none)	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

"A"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier document but published on or after the international filing date	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&"	document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search 08 April, 2004 (08.04.04)	Date of mailing of the international search report 27 April, 2004 (27.04.04)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16134

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6043863 A (Nikon Corp.), 28 March, 2000 (28.03.00), Full text & JP 10-144602 A	1-20
A	WO 92-20001 A1 (Eastman Kodak Co.), 12 November, 1992 (12.11.92), Full text & JP 6-507739 A	1-20
A	JP 56-91204 A (Fujitsu Ltd.), 24 July, 1981 (24.07.81), Full text (Family: none)	14-16
A	JP 63-6523 U (NEC Home Electronics Ltd.), 16 January, 1988 (16.01.88), Full text (Family: none)	14

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/16134

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C17G02B7/00, G02B7/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C17G02B7/00, G02B7/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-14877 A (株式会社島津製作所) 1999. 01. 22, 全文 ファミリーなし	1-20
Y	JP 9-49899 A (理学電気株式会社) 1997. 02. 18, 全文 ファミリーなし	1-11, 17-20
A	JP 58-39069 A (株式会社島津製作所) 1983. 03. 07, 全文 ファミリーなし	1-20

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 2004. 04. 08	国際調査報告の発送日 27. 4. 2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 森 口 良子 2V 9125 電話番号 03-3581-1101 内線 3271